


SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent Number: JP9129823
Publication date: 1997-05-16
Inventor(s): YAMADA TOSHIFUSA
Applicant(s): FUJI ELECTRIC CO LTD
Requested Patent:  JP9129823
Application Number: JP19950280047 19951027
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L25/07; H01L25/18; H01L23/12
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent cracking of a resin case and realize a package structure of high reliability whose thermal resistance is small, by making a sectional shape in the axial direction of a metal cylinder for attaching a package which is arranged on an encapsulation resin case, an S-shape.

SOLUTION: An S-shaped metal cylinder 3a is buried in resin 8 of a resin case 1, a surface in contact with a metal base 2 of the S-shaped metal cylinder 3a is protruded from the surface of the resin 8, and the height of the protrusion part 25 (a gap between the resin case 1 and a metal base 2) is about 0.2-0.3mm. A cavity part of the S-shaped metal cylinder 3a and a through hole of the metal base 2 become a fixing hole 21. Since the left side sectional shape out of sections in the axial direction of the cylinder is an S-shape, the metal cylinder 3a is called an S-shaped metal cylinder. By applying the S-shaped structure, adhesion with the resin 8 is increased without knurling. Since the S-shape machining is enabled by continuous drawing, the manufacturing cost is low, and mass production is enabled.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-129823

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	25/07		H 0 1 L	25/04
	25/18			23/12
	23/12			C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-280047

(22) 出願日 平成7年(1995)10月27日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 山田 敏総

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

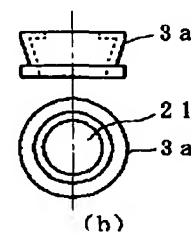
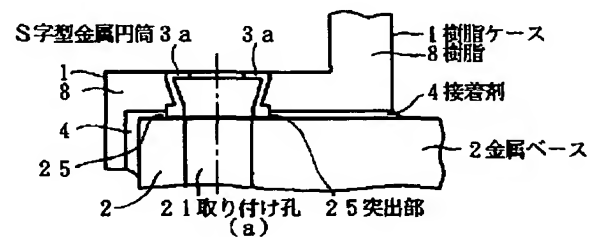
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 ネジ締めによる樹脂ケースの割れを防止し、半田中のボイドが生じない半田付けで熱抵抗の低減と信頼性の向上を図り、且つ製造コストの低減も達成する。

【解決手段】 樹脂ケース1にS字型金属円筒3aが埋め込まれ、S字型金属円筒3aは樹脂面から突出し、その突出部25で金属ベース2と樹脂ケース1との隙間は一定に確保され、その隙間に接着剤4を充填して、金属ベース2と樹脂ケース1とをこの接着剤4で固着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】外装樹脂ケースと金属ベースを組み合わせたパッケージに、金属ベースに固着した絶縁基板と、該絶縁基板上に搭載した複数の半導体素子、外部接続用の主回路端子および補助端子、内部接続用端子とを組み込んだ半導体装置において、外装樹脂ケースに設けられたパッケージ取り付け用の金属円筒の軸方向の断面形状がS字型であることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】金属ベースと接する金属円筒の先端部が外装樹脂ケース面より突出する突出部を有することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】外装樹脂ケースと金属ベースを組み合わせたパッケージに、金属ベース上に固着した絶縁基板と、該絶縁基板上に搭載した複数の半導体素子、外部接続用の主回路端子および補助端子、内部接続用端子とを組み込んで構成した半導体装置において、金属ベース上の絶縁基板を固着する部分に複数の突起部が設けられたことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パワートランジスタ（IGBT）モジュールなどの半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は従来のパワートランジスタモジュールの構成図で、同図（a）は一部切欠断面図、同図（b）は同図（a）の一部拡大図、同図（c）は同図（b）の樹脂ケースの一部拡大図、同図（d）は金属円筒の断面図と平面図を示す。同図（a）において、金属ベース2に金属膜で回路パターンが形成された絶縁基板9が半田等で固着され、この絶縁基板9上の回路パターンに複数のシリコンチップと主回路端子、補助端子などの外部導出端子13が固着され、これらを収納する樹脂蓋を有する樹脂ケース1が金属ベース2に接着剤で固着され、シリコンチップの表面を保護するためにシリコンゲル14が充填され、パワートランジスタモジュール（以下モジュールと略す）が出来上がる。このモジュールは外部機器30に取り付け用のネジ7で固着される。同図（b）において、金属ベース2と樹脂ケース1は接着剤4で固着され、樹脂ケース1に金属円筒3が固着されている。この金属円筒3の空洞部と金属ベース2に開けた貫通孔とで取り付け孔21となり、この取り付け孔21にネジ7を通し、モジュールは外部機器30に取り付けられる。同図（c）において、金属円筒3は樹脂ケース1に固着され、金属円筒3の空洞部が取り付け孔21となっている。金属円筒3の金属ベース2に対向する面は樹脂ケース1の樹脂8と面一になっている。同図（d）において、この図は金属円筒3の側面と平面を示した図である。樹脂ケース1の樹脂8と接する金属円筒3の表面は編み目の切り込みを入れたローレット

加工22が施され、樹脂8から抜けにくい構造をしている。また、この金属円筒3の上部から見た平面図はリング状となっており、その空洞部は取り付け孔となる。

【0003】図5は従来のモジュール構造における絶縁基板と金属ベースの要部構成図で、同図（a）は平面図、同図（b）は側面図を示す。同図（a）において、金属ベース2上にセラミック板9aに回路パターン9bを金属膜で形成した絶縁基板9を半田で固着する。回路パターン9b上にシリコンチップ10などの回路部品が搭載され、回路パターン9b、シリコンチップ10およびその他の回路部品はアルミ線などのボンディングワイヤで接続され、また外部との接続は導板でできた主回路端子や補助端子などの外部導出端子13（図示されていない）で行われる。同図（b）において、金属ベース2上に半田箔を置き、その上にシリコンチップ10や回路部品が搭載された絶縁基板9を載せ、数百℃で半田箔を溶かし、冷却して金属ベース2と絶縁基板9とを半田12で固着させる。冷却過程で半田12と絶縁基板9との熱膨張係数の違いでバイメタル効果が生じ、同図のように絶縁基板9の中央部の半田12は厚く、周縁部が薄い状態となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記において、図4（b）に示すようにネジ7にて締結される金属円筒3部付近の接着剤4にボイド11があると、外部機器30とのネジ7による締結時に、樹脂ケース1にヒビ割れ20が入る恐れがある。また図4（d）に示すようにローレット加工22を施して、樹脂との密着性を高めているが、このローレット加工22は非常に高価である。

【0005】また図5に示すように、半田12が絶縁基板9の中央部で厚くなると、この部分に半田12中の気泡が絶縁基板9の周縁部から抜けにくくなり、大きなボイド11が形成される。このボイド11を含んだモジュールは熱抵抗が高くなり、また耐熱サイクル性が小さくなり、信頼性の確保が困難となる。この発明の目的は、前記の課題を解決して、樹脂ケースの割れを防止し、熱抵抗が小さい、高信頼性のパッケージ構造を有する、低コストの半導体装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、外装樹脂ケースと金属ベースを組み合わせたパッケージに、金属ベースに固着した絶縁基板と、該絶縁基板上に搭載した複数の半導体素子、外部接続用の主回路端子および補助端子、内部接続用端子とを組み込んだ半導体装置において、外装樹脂ケースに設けられたパッケージ取り付け用の金属円筒の軸方向の断面形状をS字型とする。この金属円筒の先端部が外装樹脂ケース面より突出する突出部を有するとよい。前記半導体装置において、絶縁基板を固着する金属ベース板上に複数の突起部を設けた構造とするとよい。またこれらの構造を組

み合わせても勿論よい。

【0007】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1実施例の要部断面図で、同図(a)は樹脂ケースの一部拡大断面図、同図(b)はS字型金属円筒の側面と平面を示す。図4(a)、(b)に相当する図は同一であるため省略する。また、この実施例は、ネジ7で外部機器30へ取り付けるための取り付け孔21(S字型金属円筒3aが固着されている)がパッケージ(樹脂ケース1と金属ベース2で構成される)の4箇所の角部に設けられている場合である。同図(a)において、樹脂ケース1の樹脂8にS字型金属円筒3aが埋め込まれ、S字型金属円筒3aの金属ベース2と接する面は樹脂8面から突出しており、その突出部25の高さ(樹脂ケース1と金属ベース2との隙間)は0.2~0.3mm程度である。またS字型金属円筒3aの空洞部と金属ベース2の貫通孔は取り付け孔21となる。尚、S字型金属円筒と称するのは円筒の軸方向(図では縦軸)の切断面で、左側の切断面の形状がS字状をしているためである。

【0008】このS字型構造とすることで、前記のローレット加工22を施さなくとも樹脂8との密着性が上がる。またこのS字加工は連続した絞り加工でできるため、製作コストが安価で、大量生産ができる。またこのS字型金属円筒3aの先端部を樹脂ケース1より突出させ、突出部25を設けることで、樹脂ケース1と金属ベース2を接着剤4で接着する場合に接着剤4の厚さを面内で一定に保ち、接着強度を高めることができ、また例えば接着剤4にボイドが残留しても、従来構造と違い、ネジ締めを力S字型金属円筒3aで支えるため、樹脂ケース1にはヒビ割れは発生しない。

【0009】図2はこの発明の第1実施例の変形例の要部構造図で、同図(a)は樹脂ケース裏面の平面図、同図(b)は図1(a)に相当した図を示す。この変形例では取り付け孔21がパッケージの2箇所に設けられた場合である。同図(a)において、樹脂ケース1の2箇所に取り付け孔21が設けられ、S字型金属円筒3aが埋め込まれている。また樹脂ケース1の4箇所に樹脂突起部5が形成されている。同図(b)において、樹脂ケース1に形成される樹脂突起部5の突起の高さはS字型金属円筒3aの突出部25の高さと同一である。また樹脂ケース1と金属ベース2とは接着剤4で固着されている。

【0010】この構造により、樹脂ケース1と金属ベース2の間隔Gは2箇所のS字型金属円筒3aの突出部25のみではX軸では確保できるがY軸では1点支持となり確保できない。そのため、この樹脂突起部5をケースの4箇所に設けることで、Y軸でもこの間隔Gを一定に確保できる。この間隔Gが全箇所でも一定に確保できると、例えば接着剤4が不均一に塗布されても、最終的には接着剤4の厚さは均一化され、所定の接着強度が全箇所

で確保される。また同時にボイドの発生も防止できる。さらに、ネジ7による締結時の圧接力をS字型金属円筒3aで支えるため、樹脂ケース1にヒビ割れ20が入ることもない。尚、モジュールが小容量でネジ7による締めつけ圧力が小さい場合には、S字型金属円筒3aの突出部25は設けずにS字型金属円筒3aと樹脂ケース1とを面一とし、4箇所の樹脂突起部5のみ設け、この樹脂突起部5で圧接力を支えるようにしてもよい。

【0011】図3はこの発明の第2実施例の要部構造図で、同図(a)は断面図、同図(b)は平面図、同図(c)は金属突起部の拡大図を示す。同図(a)において、金属ベース2に絶縁基板9の周縁部を支える金属突起部2aを設け中央部を例えば支持棒23で押し、図のように金属ベース2との間隔が中央部で狭くなるようにする。この状態で高温にし、溶融した半田12をこの隙間から浸透させ、半田12を絶縁基板9全体に行き渡らせ、冷却し、絶縁基板9と金属ベース2とを固着する。こうすることで、冷却時にバイメタル効果で中央部の半田12が厚くなることを防ぎ、半田中のボイドをスムーズに外部に放散させ、ボイドのない半田付けができる。同図(b)において、金属ベース2上に絶縁基板9が配置される。金属ベース2の金属突起部2aは4箇所あり、絶縁基板9と金属突起部2aとの距離Wは2~3mm程度がよい。同図(c)において、金属突起部2aの周囲には半田溜めの溝部24が形成されており、半田付け時に絶縁基板9と接触する金属突起部2aの表面に半田が付着しないようにしている。またこの金属突起部2aの高さgは0.1~0.2mm程度がよい。

【0012】

【発明の効果】この発明によれば、外部機器にネジで固定するための樹脂ケースの取り付け孔部にS字型金属円筒を埋め込むことで、この円筒と樹脂ケースの樹脂との密着性が向上し、且つ、円筒の生産性が上がり、製造コストを低減できる。またこの円筒の金属ベースと接触する先端部を樹脂部より高くすることで、取り付け時に発生しやすい樹脂ケースのヒビ割れを防止できる。

【0013】また金属ベースに複数の突起を設け、絶縁基板の中央部を加圧し、中央部が周縁部に対して狭くした状態で、金属ベースと絶縁基板とを半田付けすることでボイドの極めて少ない半田付けができ、パワートランジスタモジュールの熱抵抗の低減と耐熱サイクル性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例の要部断面図で、(a)は樹脂ケースの一部拡大断面図、(b)はS字型金属円筒の側面と平面を示す図

【図2】この発明の第1実施例の変形例の要部構造図で、(a)は樹脂ケース裏面の平面図、(b)は図1(a)に相当した図

【図3】この発明の第2実施例の要部構造図で、(a)

は断面図、(b)は平面図、(c)は金属突起部の拡大図

【図4】従来のパワートランジスタモジュールの構成図で、(a)は一部切欠断面図、(b)は(a)の一部拡大図、(c)は(b)の樹脂ケースの一部拡大図、(d)は金属円筒の断面図と平面図

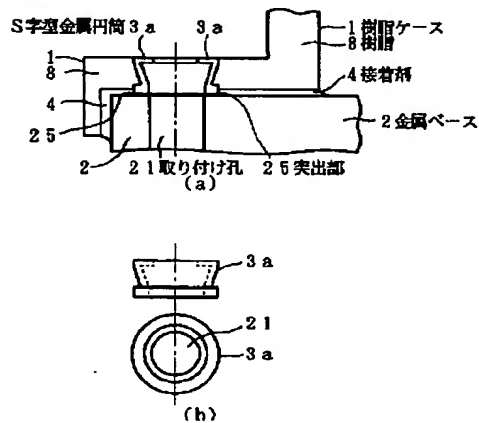
【図5】従来のモジュール構造における絶縁基板と金属ベースの要部構成図で、(a)は平面図、(b)は側面図

【符号の説明】

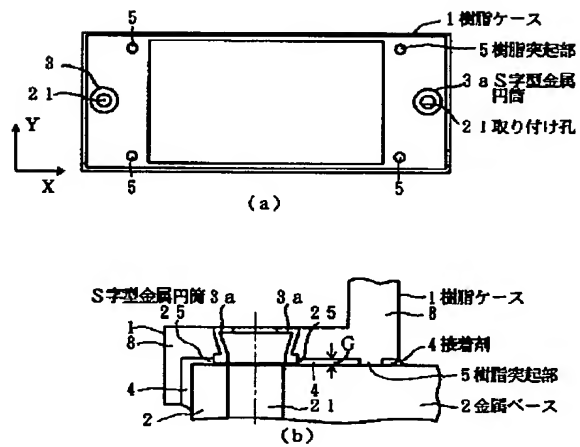
- 1 絶縁ケース
- 2 金属ベース
- 2 a 金属突起部
- 3 金属円筒
- 3 a S字型金属円筒
- 4 接着剤

- 5 樹脂突起部
- 7 ネジ
- 8 樹脂
- 9 絶縁基板
- 9 a セラミック板
- 9 b 回路パターン
- 10 シリコンチップ
- 11 ボイド
- 12 半田
- 13 外部導出端子
- 14 シリコンゲル
- 20 ヒビ割れ
- 21 取り付け孔
- 22 ローレット加工
- 24 半田溜め溝部
- 30 外部機器

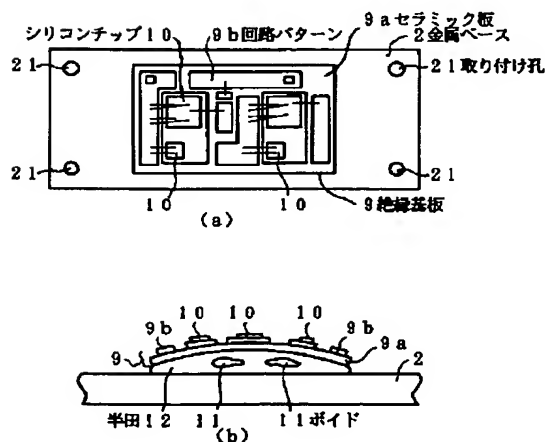
【図1】



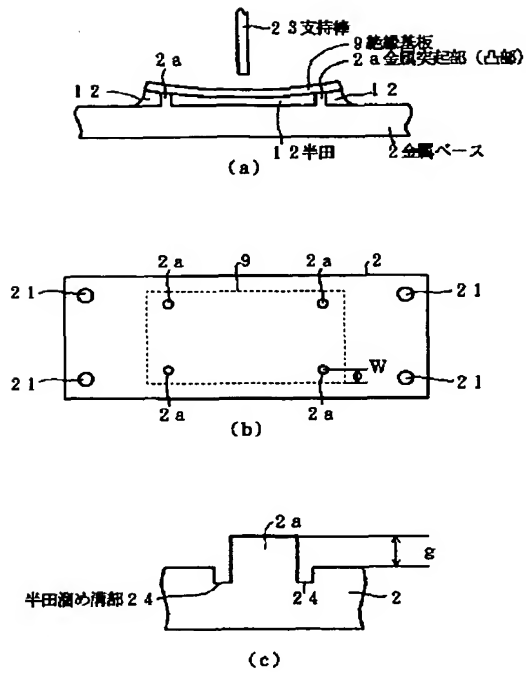
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

